

AVALIAÇÃO DO GRAU DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DAS EDIFICAÇÕES: MÉTODO UTILIZADO NA HOLANDA E BÉLGICA

ARRUDA, Maurício P. (1); INO, Akemi (2)

- (1) Arquiteto e Urbanista, Mestrando no Programa de Pós-graduação em Arquitetura.
EESC/USP. Av. Dr. Carlos Botelho, 1465. CEP 13560-250, São Carlos - SP
E-mail: arrudam@sc.usp.br
- (2) Prof.^a Dr.^a do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da EESC-USP,
Coordenadora do GHab - Grupo de Pesquisa em Habitação USP-UFSCar.
Av. Dr. Carlos Botelho, 1465. CEP 13560-250, São Carlos – SP
E-mail: inoakemi@sc.usp.br

RESUMO

A elaboração do projeto e escolha de materiais de uma edificação é uma importante etapa no processo de produção, levando em conta a sustentabilidade ambiental .O presente trabalho tem como objetivo analisar o método de avaliação do grau de sustentabilidade ambiental das edificações, proposto através da Lista BME, desenvolvida pelo NIBE - Instituto Flamengo de Construções e Moradias Bio-Ecológicas. A avaliação é dividida nos tópicos: 1) Localização; 2) Projeto, Insolação e Ventilação; 3) Materiais; 4) Aquecimento; 5) Gerenciamento da Água; e 6) Acústica. A Lista BME classifica edificações, através do preenchimento de suas características em uma planilha eletrônica, com o objetivo de aprovação do financiamento para construção - “*Empréstimo Verde*” e obtenção de certificação ecológica - “*Selo VIBE*”. Ainda que a classificação numérica não seja diretamente aplicada a outros países, o método proposto indica um possível percurso científico na classificação dos processos de produção das habitações quanto a sua sustentabilidade.

ABSTRACT

Developing a project and selecting materials for a building is an important stage in the production process when taking environmental sustainability into consideration. The present paper focus on analyzing the method to assess buildings' environmental sustainability degree proposed by the BME List, developed by NIBE – Flemish Institute of Bio-Ecological Constructions and Housing. The assessment is divided into topics: 1) Location; 2) Design, Insulation and Ventilation; 3) Materials; 4) Heating; 5) Water Management and 6) Acoustics. The BME List rates buildings by filling out their features into an electronic spreadsheet, aiming at to approving construction funds - “Green Loan” and obtaining an ecological certification - “VIBE Stamp”. Although a numerical rating is not directly applied to other countries, the proposed method shows a possible scientific path in rating buildings' production processes in regard to sustainability.

1. INTRODUÇÃO

Arquitetos e engenheiros devem considerar os efeitos no meio ambiente durante a escolha de materiais e o desenvolvimento de sistemas construtivos. O impacto de suas escolhas decorre, principalmente, do consumo de energia. A energia utilizada durante o tempo de vida de uma construção é um dos aspectos mais importantes para o estudo dos impactos ambientais.

Muitos métodos têm sido desenvolvidos com o objetivo de avaliar o custo ambiental das decisões decorrentes da escolha de materiais e processos construtivos. O CWC (1997) considera o Life Cycle Assessem – LCA como o método internacionalmente mais eficiente na avaliação dos efeitos de uma edificação no meio ambiente. Sua importância deve-se à capacidade de examinar um maior número de impactos durante toda a fase de vida do produto ao invés de concentrar-se em apenas um estágio.

A Lista Bown Milieu Evaluatie – BME, Avaliação do Grau de Sustentabilidade das Edificações, foi baseada, principalmente, na classificação numérica, realizada pelo NIBE – Instituto Holandês de Construções e Moradias Bio-Ecológicas, de todos os materiais de construção existentes no mercado holandês e belga, identificando seus impactos sobre o meio ambiente através do método LCA. Essa avaliação foi proposta por uma equipe composta pelo Arq. Hermam Remes, presidente do VIBE – Instituto Flamengo de Construções e Moradias Bio-ecológicas, o Eng. Paul Van den Bossche, que desenvolveu uma planilha eletrônica dentro do Microsoft Excel e a University City of Brussels – St. Lukas Architect School.

A Lista de critérios tem como objetivo fazer uma análise bio-ecológica global da construção e legitimar o seu grau de sustentabilidade, fornecendo seu impacto sobre o meio ambiente. De acordo com o resultado alcançado pela avaliação, o projeto pode, caso responda aos requisitos necessários, obter o “*Empréstimo Verde*” ou o “*Selo VIBE*”, que serão detalhados mais adiante.

O método proposto foi criado para ser utilizado na construção de novas obras ou reformas e apropriada para a avaliação de construções particulares, com limitação à análise de prédios públicos ou para fins comerciais. A Lista BME não se refere só à maneira como o prédio foi concebido mas também de que modo as pessoas vivem e o ocupam. O comportamento do proprietário tem grandes influências sobre o prédio uma vez que sua maneira de morar seja biológica e ecologicamente justificada.

Esta Lista foi desenvolvida segundo as características do mercado holandês e belga de construção civil não se adaptando à situação de outros países. A tradução do método foi totalmente baseada e nos documentos produzidos pelo VIBE. Todos os dados referentes ao método neste artigo foram obtidos diretamente com o Arq. Hermam Remes e publicados sob sua permissão.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho tem como objetivo analisar a Lista BME, proposta pelo VIBE para a avaliação do grau de sustentabilidade das edificações. Para isso, descrevemos as principais atividades relacionadas ao preenchimento da Lista com os dados de uma habitação também projetada pelo Arq. Hermam Remes. O projeto da habitação não será apresentado nesse trabalho. Devemos apenas denotar que ela foi projetada dentro dos padrões e sistemas construtivos usualmente usados naqueles países. A partir da

avaliação do grau de sustentabilidade desta habitação foi possível determinar com mais precisão os aspectos construtivos ou materiais que não permitem, nesse caso, a aprovação do “*Empréstimo Verde*” ou obtenção do “*Selo VIBE*”.

3. ETAPAS DESENVOLVIDAS

3.1 Procedimentos de utilização da Lista BME

Os procedimentos para a utilização da avaliação devem ser os seguintes:

- O construtor ou o arquiteto deverá requisitar a Lista BME junto ao VIBE para o preenchimento dos dados da habitação a ser analisada pela comissão de avaliação.
- Um membro da comissão de avaliação do VIBE deverá ser contactado para acompanhar a avaliação e requisitado caso sejam necessárias maiores informações. Esse membro ficará responsável em fechar o arquivo caso o projeto obtenha um resultado direto (negativo ou positivo). Caso o projeto não obtenha um resultado direto, decorrente de bons resultados mas não aceitável em certos pontos ou resultados ruins contendo bons elementos, o arquivo deverá ser encaminhado para avaliação da comissão completa para julgamento.
- A comissão deverá acompanhar, no mínimo de uma a três vezes, o andamento da construção ou comparecer na habitação após o término para convalidar as informações coletadas.

O preenchimento da Lista, deve ser feito a partir da Identificação do Projeto de Construção e assim dar início ao preenchimento dos tópicos. A Lista de Avaliação é dividida em 6 tópicos:

1. Localização,
2. Projeto, Insolação e Ventilação,
3. Materiais,
4. Aquecimento,
5. Gerenciamento da Água e
6. Acústica

Para cada variável existem pontos possíveis na Lista. No tópico relacionado aos materiais, deve-se trabalhar com volumes. Em todos os outros tópicos com o ponto 1. Em alguns casos existe apenas uma possibilidade (ex: para dizer bom, ruim, etc). Em outros casos é possível dividir o ponto 1 (ex: se falarmos da fonte de energia para aquecimento da água utilizada nos sanitários, podemos dizer 60% de solar e preencheremos com 0,6 e 40% de gás, preencheremos com 0,4), sendo que esses números devem somar sempre 1.

O preenchimento de todos os tópicos depende de uma descrição detalhada do sistema construtivo adotado, principalmente na parte dos materiais, o qual contém mais de 30 sub itens. Para cada tópico que deve ser preenchido teremos como resultado uma tabela síntese que indicará:

- o peso total do tópico
- ponto em % e classe do resultado quantitativo
- ponto em % e classe do resultado qualitativo

Tomemos como exemplo o tópico Localização apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Lista BME. Tópico 1: Localização.

1. LOCALIZAÇÃO	classe	pontos			
		peso	%	quanti.	quali.
1.1 Alcance e proximidade da área (comércio, escola ou trabalho e transporte público)					
menos de 500m	95	1	0,0	0	0
500m – 2Km	85	1	0,0	0	0
2Km – 5Km	75	2	0,0	0	0
5Km – 20Km	65	3	0,0	0	0
20Km – 100Km	40	4	33,3	13	40
mais de 100Km	30	5	0,0	0	0
			OK		
1.2 Tipo de habitação		peso	100		
reforma					
nova c/ laterais cegas em lote existente	95	1	0,0	0	0
nova c/ laterais cegas em lote novo	70	2	0,0	0	0
nova c/ uma lateral cega em lote existente	60	3	0,0	0	0
nova c/ uma lateral cega em lote novo	50	4	0,0	0	0
nova c/ todas fachadas livres em lote existente	40	4	0,0	0	0
nova c/ todas fachadas livres em lote novo	30	5	66,7	20	30
			OK		
SÍNTSE DO GRUPO LOCALIZAÇÃO					
Peso total			150		
Pontuação quantitativa					
peso em %			33		
classe			5		
Pontuação qualitativa					
número de critérios			2		
peso em %			35		
classe			5		

Fonte: VIBE, Arq. Hermam Remes, 1998. Tradução: Maurício Pinto de Arruda

O peso total é a somatória dos pesos de cada classe de variável do tópico, ou seja, do item 1.1 e 1.2, somando um total de 150. Na pontuação quantitativa o peso em % é a somatória dos pontos quantitativo das classes de variáveis, nesse caso 13 + 20. O peso qualitativo em % é a somatória dos pontos qualitativos das classes de variáveis dividido pelo número de classes que contém no tópico, ou seja, $70 \div 2$.

Após o preenchimento de todos os tópicos da Lista BME, os dados resumidos nas tabelas síntese aparecerão em uma tabela final (Tabela 2). Esta tabela mostra o resumo de todos os tópicos com o resultado do pontos em porcentagem para cada tópico, quantas vezes temos as classes de 1 a 5 e o peso quantitativo global que obtivermos (em porcentagem, por exemplo, a escolha dos materiais equivale a 35% da pontuação total).

Este resumo ainda apresenta os resultados para a avaliação quanto ao “*Empréstimo Verde*” e o “*Selo VIBE*”, indicando se a casa alcançou as pontuações necessárias.

Tabela 2 - Tabela Final da Avaliação do Grau de Sustentabilidade de Edificações.

T	Quant.		Quali. % C	Classe					p.g.	p.g. quant	min. %	máx. 4,5	Emp. Verde		VIBE				
	%	C		1	2	3	4	5			min. %	máx. 4,5							
1	33	5,0	35	5,0	0	0	0	1	1	20	6,7	60	0	1	0	70	0	1	0
2	56	4,0	68	3,2	3	1	2	1	1	20	11,1	60	0	3	1	70	0	2	1
3	73	2,8	72	2,9	2	15	5	2	0	35	25,7	65	1	10	1	70	1	8	1
4	74	2,7	69	3,1	2	0	2	0	1	15	11,2	50	1	1	1	60	1	1	1
5	70	3,0	70	3,0	2	1	1	0	1	5	3,5	50	1	1	1	60	1	1	1
6	75	2,7	75	2,7	0	1	0	0	0	5	3,8	50	1	1	1	60	1	1	1
Total				9	18	10	4	4	100	61,9	60	1	10	1	70	0	8	1	

Fonte: VIBE, Arq. Hermam Remes, 1998. Tradução: Maurício Pinto de Arruda

3.2. Empréstimo Verde e Selo VIBE

O Empréstimo Verde é uma linha de financiamento concedida pelo Estado para a construção de habitações que atendam ao grau de sustentabilidade determinado através da Lista BME. Para verificarmos se um projeto possui a pontuação necessária devemos ter um mínimo resultado global, devendo ser maior que 50%. Na Tabela 2, a habitação em questão obteve 61,9%. Além do resultado global devemos ter um mínimo de pontos para cada tópico.

A coluna após a exigência mínima indica se o projeto possui pontuação necessária ou não. Se tivermos 1 então será aceito e se obtivermos 0 não será. Se quisermos aprovar um projeto precisaremos sete vezes o ponto 1. Para as classes 4 e 5 precisaremos ter também 7 vezes o numero 1.

Se o projeto obtiver esses 14 pontos 1 exigidos então será aceito para o “*Empréstimo Verde*”. É possível deliberar o projeto em circunstâncias especiais. Na Tabela 2 apresentada o resultado global é satisfatório porém não possui os 14 pontos 1 necessário. Assim, o projeto será bom em todos os pontos caso o resultado for maior que 50%, deliberável caso o resultado for entre 40 e 50% e não satisfatório se o resultado for menor que 40%. Nesse exemplo a comissão de avaliação deverá ser consultada para a deliberação do financiamento.

O “*Selo VIBE*” é uma certificação do Instituto de mesmo nome para as moradias bio-ecológicas. Para ser aceito como um projeto VIBE existem exigências similares porém mais severas. O tratamento dos resultados é igual. O Instituto pode, periodicamente, prestar serviços de consultoria, com o objetivo de assegurar a certificação da casa mesmo no caso de reformas ou manutenção da habitação.

O julgamento do projeto pode dar uma nova visão se olharmos para os pesos dado a cada ponto. Bons pontos em tópicos pesados podem camuflar pontos ruins em tópicos leves. Isso demonstra a importância das exigências qualitativas. As demandas que destoam em

porcentagem são mais quantitativas, as demandas para obter os máximos números 4 e 5 são quase sempre qualitativas.

4. CONCLUSÃO

O método aqui apresentado é a primeira versão da Lista de avaliação apresentada pelo VIBE. Esta Lista representa o primeiro passo na avaliação bio-ecológica global de construções na Holanda e Bélgica. Atualmente, o VIBE desenvolve outros trabalhos envolvendo construtores, arquitetos, engenheiros e profissionais liberais da área da construção civil.

A Lista BME já sofreu uma primeira análise pela comissão técnica do VIBE, a qual salientou a necessidade no prosseguimento dessa pesquisa para descobrir uma maneira de julgamento que seja mais objetivo em alguns critérios.

O tópico referente aos materiais é certamente o mais polêmico. É preciso desenvolver uma análise que não seja só quantitativa ou qualitativa. Essa preocupação refere-se a escolha, por parte dos agentes, de materiais ecológicos ou menos impactantes possíveis para as habitações. Além de impedir a substituição de materiais impactantes por outros que possuam menos peso, apenas para se obter uma melhor pontuação na avaliação. Essa primeira versão tenta equilibrar pontos de peso (calculados pelo volume) por um lado e pelo outro colocar o máximo nos pontos 4 e 5.

O Instituto também pretende evoluir esse trabalho para uma avaliação que forneça o impacto total provocado por cada habitante da edificação no meio ambiente. Esse impacto individual exercido sobre o meio-ambiente pode, futuramente, auxiliar na manutenção de custos mínimos do meio-ambiente por cidadão.

Além disso, o Ghab – Grupo de Pesquisa em Habitação da Escola de Engenharia de São Carlos/ USP e Universidade Federal de São Carlos, no qual esse estudo foi desenvolvido, tem perspectivas de continuidade na análise desse e de outros métodos com o objetivo de dar prosseguimento à pesquisas nessa área, adaptando as características construtivas, climáticas, sociais e ambientais de nosso país na proposição de novos métodos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANADIAN WOOD COUNCIL. **Environmental Effects os Buildings Materials.** Technical Bulletins. In: <http://www.cwc.ca>. Canada, 1997.

INO, A.; SHIMBO, I. A madeira de reflorestamento como alternativa sustentável para produção de habitação social. In: **VI Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira – EBRAMEM**, Florianópolis, Anais. V.4 – Tópico: Habitação, p. 227-245

REMES, H. **Bown Milieu Evaluatie.** VIBE – Vlaams Instituut voor Bio-Ecologisch Bouwen en Wonen. Bélgica, 1998.